

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

8031565

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 63006540 A2 880112 <No. of Patents: 001>

(English)

IPC: \*G03B-027/54; G02B-017/00; G03F-007/20; H01L-021/30

Derwent WPI Acc No: G 88-047501

Language of Document: Japanese

Patent Family:

| Patent No          | Kind | Date   | Applic No   | Kind | Date           |
|--------------------|------|--------|-------------|------|----------------|
| <b>JP 63006540</b> | A2   | 880112 | JP 86150891 | A    | 860627 (BASIC) |

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 86150891 A 860627

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63006540  
PUBLICATION DATE : 12-01-88

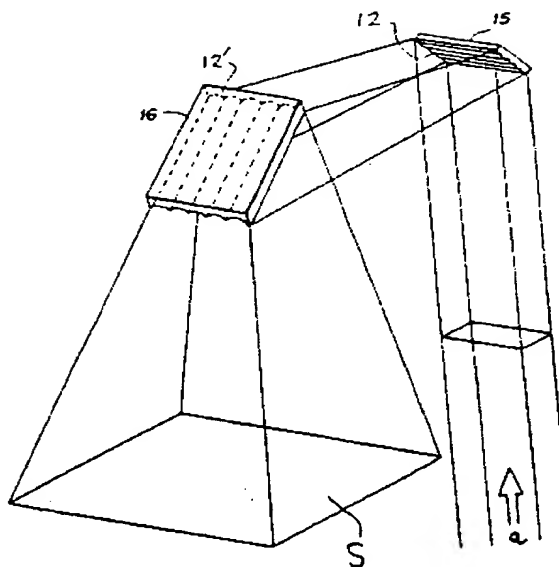
APPLICATION DATE : 27-06-86  
APPLICATION NUMBER : 61150891

APPLICANT : KOMATSU LTD;

INVENTOR : KOWAKA MASAHIKO;

INT.CL. : G03B 27/54 G02B 17/00 G03F 7/20  
H01L 21/30

TITLE : INTEGRATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To equalize the intensity distribution of an incident beam by placing a first mirror having plural curved surfaces, and a second mirror having plural curved surfaces, which is opposed to the first mirror, so that those curved surfaces are orthogonal to each other.

CONSTITUTION: Curved surfaces 12, 12' are formed in parallel in the first mirror 15 and the second mirror 16, respectively. Also, a first mirror 15 and a second mirror 16 are placed by aligning their optical axes by allowing them to be opposed to each other, and allowing them to be orthogonal to each other. Moreover, an inclination of each of the first and the second mirrors 15, 16 is adjusted, and a beam (a) is made incident from the direction as indicated with an arrow. In such a case, the first mirror 15 and the second mirror 16 expand and reflect uniformly a light beam in the horizontal direction of the beam (a), and a light beam in the vertical direction, respectively. Its radiated light beam is reflected like a square S, therefore, each of the first and the second mirror 15, 16 functions as an integrator and a reflecting mirror. Accordingly, since the first and the second mirrors are placed so that their curved surfaces become vertical to each other, an intensity distribution of an incident beam becomes uniform, and the beam can be reflected in a desired direction.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-6540

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月12日

G 03 B 27/54

Z-8106-2H

G 02 B 17/00

8106-2H

G 03 F 7/20

7124-2H

H 01 L 21/30

3 1 1

7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インテグレータ

⑯ 特 願 昭61-150891

⑰ 出 願 昭61(1986)6月27日

⑱ 発 明 者 野 末 康 博 神奈川県横浜市戸塚区尾月14-18  
 ⑱ 発 明 者 板 倉 康 夫 神奈川県平塚市万田18  
 ⑱ 発 明 者 伊 藤 仙 聡 神奈川県平塚市万田18  
 ⑱ 発 明 者 若 林 理 神奈川県平塚市万田18  
 ⑱ 発 明 者 藤 本 准 一 神奈川県中郡二宮町中里2-3-30  
 ⑱ 発 明 者 小 若 雅 彦 神奈川県平塚市万田18  
 ⑲ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 木村 高久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インテグレータ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面に複数の第1の曲面が平行に形成された第1のミラーと、

該第1のミラーと対向して配設され、表面に前記第1の曲面と方向が互いに直角になるように複数の第2の曲面が平行に形成された第2のミラーと

を具備したことを特徴とするインテグレータ。

(2) 第1の曲面および第2の曲面は凹状に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のインテグレータ。

(3) 第1の曲面および第2の曲面は凸状に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のインテグレータ。

(4) 第1の曲面は凹状に形成され第2の曲面

は凸状に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のインテグレータ。

(5) 第1の曲面は凸状に形成され第2の曲面は凹状に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のインテグレータ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、均一な強度分布のレーザ光を発生させるインテグレータに関する。

(従来の技術)

従来、このようなインテグレータには、凹又は凸レンズからなるマイクロレンズを多数並べて接着剤で接合させて構成するフライアイインテグレータといわれるものがある。このフライアイインテグレータは、強度分布のある光を上記マイクロレンズによって均一な強度分布の光にする。

また他のインテグレータとして特願昭60-220142号に記載したものがある。このインテグレータでは、第4図に示すように、透明体1

の一方の面には複数の曲面2を水平方向に、また上記面に相対する面には曲面2と同様の複数の曲面3を垂直方向にそれぞれ平行に形成して構成される。

(発明が解決しようとする問題点)

上記したような第1例のフライアイインテグレータではマイクロレンズを接着剤で接合させるので、光源に紫外光であるエキシマレーザを使用した場合、接着剤で光吸収が生じ、これによりマイクロレンズが剥離またはインテグレータが劣化し、耐久性に問題があった。また第2例のインテグレータは、接着剤を用いずに複数の曲面を形成させるので、上記問題点は解決され、エキシマレーザの光源に対しインテグレータを使用することが可能となった。しかしながらこのようなインテグレータでは、レーザ光を均一にする機能は有していたが、上記均一化した光を所望の方向に導くためには、他に反射ミラー等の光学系が必要であった。

本発明は、上記実情に鑑みなされたもので、インテグレータと反射ミラーの機能を兼ね備え、入

射したビームの強度分布を均一にし、所望の方向に反射することのできるインテグレータを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段および作用)

本発明は、表面に複数の第1の曲面が平行に形成された第1のミラーと、該第1のミラーと対向して配設され、表面に前記第1の曲面と方向が互いに直角になるように複数の第2の曲面が平行に形成された第2のミラーとを具え、第1および第2のミラーに入射した強度分布の不均一のビームを水平方向および垂直方向に均一化して所望の方向に反射することができる。

(実施例)

本発明のインテグレータの実施例を第1図乃至第3図の図面にもとづき詳細に説明する。

本発明のインテグレータは、第1のミラーと第2のミラーによって構成されており、第1のミラーと第2のミラーは、第1図に示すような同一の構成になっている。すなわち第1図において、第1および第2のミラーは、石英等からなる基板

11の表面に所望の曲率半径の凹状の溝12を一方方向に平行に形成するとともに上記表面に、例えば金属、金属+誘電体または誘電体等の高反射コーティングを施して形成される。なお上記溝12の形状は、所望の曲率半径の凸状に形成してもさしつかえない。

第2図は、本発明のインテグレータの配置を示す図で、このインテグレータは第1図に示したごとく構成された第1のミラー15と第2のミラー16とを互に対向させて光軸合せを行い、さらに第1のミラー15の溝と第2のミラー16の溝の方向が直角になるように配置している。そして、第1、第2の各ミラーは傾き角を調整して矢印a方向からのビームを所望の位置に反射させている。すなわち第1のミラー15は、入射したビームの水平方向の光を均一に拡げて反射し、第2のミラー16は垂直方向の光を均一に拡げて反射することができる。照射された光線は図に示すように四角形になるので、第1、第2のミラー15、16はインテグレータおよび反射ミラーとして機能する。

なおこの第1、第2のミラーの溝の組み合わせは、凸+凸、凸+凹または凹+凹のいずれでも良く、溝の方向も互いに垂直になるように設定されていれば、いずれが水平方向でも、垂直方向でもかまわない。

第3図は、本発明のインテグレータを縮小投影露光装置に用いた一例を示すものである。図において、光源のエキシマレーザ20から発振したインコヒーレント性を有するレーザ光は、所定のビーム形状の平行光となってインテグレータを構成する第1のミラー15に入射する。この第1のミラー15は、入射したレーザ光の例えば水平方向の光を均一に拡げ、同じくインテグレータを構成する第2のミラー16に反射する。第2のミラー16は、入射したレーザ光を、例えば垂直方向の光を均一に拡げ、集光ミラー21に反射する。この集光ミラー21はコンデンサレンズとしての機能を果たすもので入射したレーザ光を集光して反射ミラー22および防塵板23を介してレチクル24に照射する。上記レーザ光によるレチクル

24上での照明エリアは、上記インテグレータおよび集光ミラーにより強度分布が均一であり干渉じまも生じない。このレチクル24を照射する光線によりレチクル24上に形成されたパターンは、縮小投影レンズ群25を介してウェハ25上に投影される。

ところでパターンの描かれているレチクル上にほこり等が付着すると、ウェハ上でパターンの結像に悪影響を及ぼす。これを防ぐためこの実施例ではレチクル上の所定位置に防塵板を配置してレチクル上方のほこりを上記防塵板に付着させてレチクルにほこりが付着しないようにしている。したがって防塵板に付着したほこりは、ウェハ上に結像されず、レチクルのパターンは上記ウェハに良好に結像される。このような防塵板には従来、高分子で形成したベリクル膜を用いていたが、光源に波長の短いエキシマレーザ光(ArFで193nm、KrFで248nmの紫外)を用いる場合、従来のベリクル膜ではこの領域の紫外光は透過しない。そこで本発明の実施例では、防塵

板に遠紫外光の透過率の高い石英、 $\text{CaF}_2$ または $\text{MgF}_2$ 等の材質で形成される薄いベリクル板を用いてレチクルへのほこりの付着を防止している。

なお、本発明の実施例では、第1、第2のミラーの基板は平板に形成された場合について説明したが、上記実施例に限らず、光の拡がりを少なくするため第1図に示した基板を曲面で形成させることもできる。このように第1および第2のミラーを曲面で形成すると、インテグレータは光を集光させることもできるので、コンデンサレンズの機能を兼ねることが可能となる。

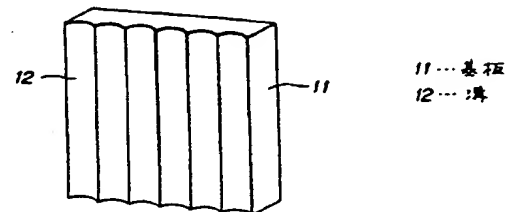
(発明の効果)

以上説明したように本発明は、表面に複数の曲面が平行に形成された第1のミラーと第2のミラーを具え、該第1および第2のミラーの曲面の方向が互いに直角になるように前記第1のミラーと前記第2のミラーを対向配置させるので、入射したビームの強度分布を均一にし、所望の方向に反射することができる。

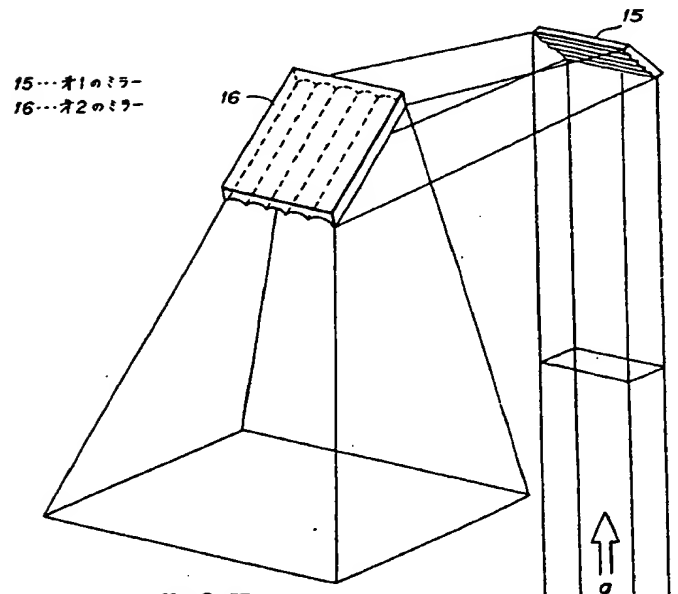
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のインテグレータを構成するミラーの一実施例を示す図、第2図はインテグレータの配置図、第3図は本発明のインテグレータを用いた縮小投影露光装置の一実施例を示す図、第4図は従来のインテグレータを示す図である。

11…基板、12…溝、15…第1のミラー、16…第2のミラー、20…エキシマレーザ、21…集光ミラー、23…防塵板、24…レチクル、25…縮小投影レンズ群、26…ウェハ。



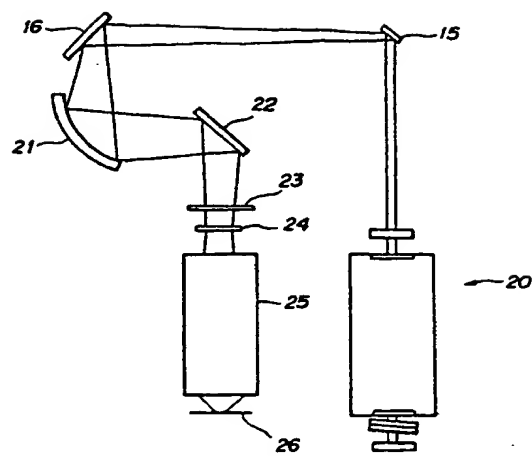
第1図



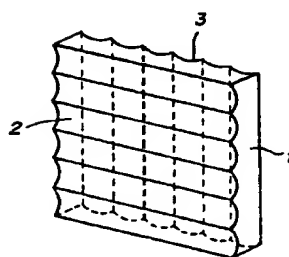
第2図

出願人代理人 木村高久





第 3 図



第 4 図